

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2003年7月31日 (31.07.2003)

PCT

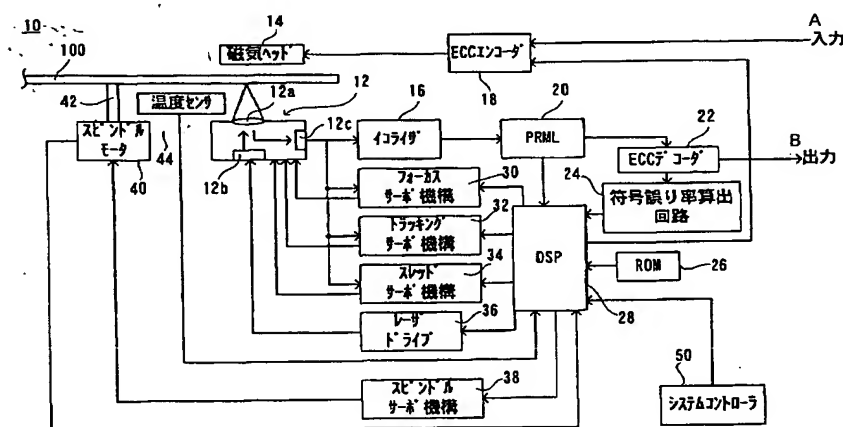
(10) 国際公開番号
WO 03/063146 A1

- (51) 国際特許分類⁷: G11B 7/005, 7/125, 11/105 (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 峯近 重和 (MINECHIKA, Shigekazu) [JP/JP]; 〒596-0825 大阪府岸和田市土生町 2-15-36 Osaka (JP). 岡島 正 (OKAJIMA, Tadashi) [JP/JP]; 〒581-0018 大阪府八尾市青山町 3-3-11 Osaka (JP). 久光 隆信 (HISAMITSU, Takanobu) [JP/JP]; 〒574-0034 大阪府大東市朋来 2-8-1 Osaka (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP03/00383
- (22) 国際出願日: 2003年1月17日 (17.01.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2002-14049 2002年1月23日 (23.01.2002) JP
- (74) 代理人: 山田 義人 (YAMADA, Yoshito); 〒541-0044 大阪府大阪市中央区伏見町 2-6-6 タナベビル Osaka (JP).
- (81) 指定国 (国内): CN, KR, US.
- (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (DE, FR, GB).
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三洋電機株式会社 (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) [JP/JP]; 〒570-8677 大阪府守口市京阪本通 2丁目5番5号 Osaka (JP).

[続葉有]

(54) Title: DISK DRIVE

(54) 発明の名称: ディスク装置



14...MAGNETIC HEAD
18...ECC ENCODER
40...SPINDLE MOTOR
44...TEMPERATURE SENSOR
16...EQUALIZER
30...FOCUS SERVO MECHANISM
32...TRACKING SERVO MECHANISM
34...THREAD SERVO MECHANISM

36...LASER DRIVE
38...SPINDLE SERVO MECHANISM
22...ECC DECODER
24...CODE ERROR RATE CALCULATING CIRCUIT
50...SYSTEM CONTROLLER
A...INPUT
B...OUTPUT

(57) Abstract: A disk drive comprising a DSP (Digital Signal Processor) which determines an optimal reproduction laser power value (reference reproduction laser power value) "Pt" at a line speed of 30 Mbps in ZCLV system by performing test write and test read on a magneto-optic disk rotating in ZCLV system. Subsequently, a line speed coefficient " α " producing the optimal reproduction laser power value in the ZCAV system of a desired line speed (zone) " V_x ", is determined when the reference laser power value is multiplied by a relational expression between the power coefficient and the line speed. The optimal reproduction laser power value in the ZCAV system is then determined for a relevant zone by multiplying the reference laser power value "Pt" by the line speed coefficient " α ".

[続葉有]



添付公開書類:
— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約:

ディスク装置はDSP (Digital Signal Processor) を含み、このDSPは、ZCLV方式で回転させた光磁気ディスクにテストライトおよびテストリードを行ってZCLV方式における線速度30Mbpsでの最適再生レーザーパワー値（基準再生レーザーパワー値）「P₁」を求める。次に、パワー係数と線速度との関係式を用いて、基準再生レーザーパワー値に乗算することによって、所望の線速度（ゾーン）「V_x」のZCAV方式での最適再生レーザーパワー値となる線速度係数「α_x」を求める。そして、線速度係数「α_x」を基準再生レーザーパワー値「P₁」に乗算して当該ゾーンにおけるZCAV方式での最適再生レーザーパワー値を求める。

明細書 ディスク装置

発明の背景

発明の分野

この発明は、ディスク装置に関し、特にたとえば、CAV (Constant Angular Velocity) 方式で回転するディスク記録媒体にレーザ光を照射して情報再生を行うディスク装置に関する。

従来技術の説明

この種のディスク装置の例が、平成11年3月9日付で出願公開された特開平11-66726号公報〔G11B 19/28 7/00 19/247 20/10〕に開示されている。このようなディスク装置の実用化において、ZCAV (Zone CAV) 方式で再生を行う場合、再生するゾーン (Zone) が変化すると線速度が異なり、線速度が異なると最適再生レーザパワー値も異なってくる。このため、ZCAV方式で再生を行う従来のディスク装置では、線速度 (ゾーン) 毎にテストライトおよびテストリードを行うことによって、最適再生レーザパワー値を個別に決定する必要がある。

しかし、再生するゾーンが変化する度にテストライトおよびテストリードを行って最適再生レーザパワー値を決定するのでは、再生に時間がかかってしまうという問題がある。また、テストライトとテストリードとでディスク記録媒体の回転方式を変更するので、テストライトおよびテストリードにも時間がかかるという問題がある。

発明の概要

それゆえに、この発明の主たる目的は、再生性能を向上できる、ディスク装置を提供することである。

この発明は、CAV方式で回転するディスク記録媒体にレーザ光を照射して情報再生を行うディスク装置であって、次のものを備える：ディスク記録媒体にZCAV方式における所定のゾーン (たとえば最内周ゾーン) でテストライトおよ

びテストリードを施して基準再生レーザパワー値を決定する決定手段；情報再生を行うときレーザ光の照射先の線速度を特定する特定手段；および基準再生レーザパワー値と特定手段によって特定された線速度とに基づいて最適再生レーザパワー値を算出する算出手段。

この発明においては、まず、ディスク記録媒体にZ C A V (Zone Constant Angular Velocity) 方式における所定のゾーン（たとえば最内周ゾーン）でテストライトおよびテストリードを施して基準再生レーザパワー値を決定する。なお、Z C A V方式における最内周の線速度は、Z C L V方式の線速度とほぼ同じである。そして、ディスク記録媒体から情報を再生するときには、再生するゾーンに対応する線速度を特定し、特定された線速度と基準再生レーザパワー値とに基づいて再生するゾーン（線速度）における最適再生レーザパワー値を算出する。

したがって、一度テストライトおよびテストリードを行って基準再生レーザパワー値を決定すると、以降において再生を行うときには、テストライトおよびテストリードを行わず、線速度を特定し、特定した線速度と基準再生レーザパワー値とを用いた演算によって当該線速度における最適再生レーザパワー値を求める。このように、再生する際にテストライトおよびテストリードを毎回は行わないので再生にかかる時間を短縮できる。

一度テストライトおよびテストリードを行って基準再生レーザパワー値を決定したあとは、所定の時間が経過したときに再びテストライトおよびテストリードを行って基準再生レーザパワー値を更新するようにしてもよい。

この発明によれば、最適再生レーザパワー値を計算によって算出することができ、したがって毎回テストライトおよびテストリードを行う必要がないので、再生にかかる時間が短縮できて再生性能を向上することができる。

この発明の上述の目的、その他の目的、特徴、および利点は、図面を参照して行う以下の実施例の詳細な説明から一層明らかとなろう。

図面の簡単な説明

図1はこの発明の一実施例の全体構成を示す図解図であり；

図2は光磁気ディスクの構成を示す図解図であり；

図 3 は線速度係数と線速度との関係を示す図解図であり；
図 4 は第 1 実施例の動作を示すフロー図であり；
図 5 は第 1 実施例の動作を示すフロー図であり；
図 6 は第 1 実施例の動作を示すフロー図であり；
図 7 (A) は 3 0 M b p s における再生レーザパワー係数と温度との関係を示す図解図であり、図 7 (B) は線速度係数と線速度との関係を示す図解図であり；
図 8 は第 2 実施例の動作を示すフロー図であり；
図 9 は第 2 実施例の動作を示すフロー図であり；そして
図 1 0 は第 2 実施例の動作を示すフロー図である。

発明を実施するための最良の形態

図 1 を参照して、この実施例のディスク装置 1 0 は、光ピックアップ 1 2 を含んでいる。光磁気ディスク 1 0 0 の径方向における光ピックアップ 1 2 の位置は、スレッドサーボ機構 3 4 によって制御される。また、光ピックアップ 1 2 に設けられた光学レンズ 1 2 a の光軸方向における位置は、フォーカスサーボ機構 3 0 によって制御される。さらに、光磁気ディスク 1 0 0 の径方向における光学レンズ 1 2 a の位置は、トラッキングサーボ機構 3 2 によって制御される。

レーザドライブ 3 6 には、D S P 2 8 から与えられる制御信号によってレーザパワー値が設定され、レーザドライブ 3 6 は設定されたレーザパワー値のレーザ光をレーザダイオード 1 2 b から出力させる。レーザダイオード 1 2 b から出力されたレーザ光は、光学レンズ 1 2 a で収束されて光磁気ディスク 1 0 0 の記録面に照射される。

光磁気ディスク 1 0 0 は再生層および記録層を含んでおり、所望の信号は記録層に記録される。所望の信号を記録層に記録するとき、レーザ光は、記録層にフォーカスされた光学レンズ 1 2 a と再生層とを経て当該記録層に照射される。レーザ光によってキュリー温度に達した記録層に磁気ヘッド 1 4 によって磁界が加えられると、記録層のキュリー温度に達した部分は磁界の方向に磁化される。この磁化された部分の一つ一つはマークと呼ばれる。磁気ヘッド 1 4 の発生する磁界を制御することによって、所望の信号が光磁気ディスク 1 0 0 の記録層に記録

される。

一方、光磁気ディスク 100 から信号を読み出すとき、レーザ光は、再生層にフォーカスされた光学レンズ 12 a を経て当該再生層に照射される。レーザ光の照射により所定の温度（キュリー温度よりも低い温度）に達した再生層は磁性を示し、記録層のマークが保持する磁界に応じて磁化される。再生層で反射したレーザ光は当該再生層の磁化の方向に応じて偏光し、光ピックアップ 12 は反射レーザ光の偏光状態に基づいて信号を読み取る。

記録層をキュリー温度まで上昇させるので、記録レーザ光は再生レーザ光よりも大きな出力（パワー）が必要である。記録層に記録されたデータを再生層に転写して情報を読み出すシステムでは、最適記録レーザパワー値のみでなく、最適再生レーザパワー値も光磁気ディスク 100 の温度に依存する。なお、光磁気ディスク 100 の周辺温度は温度センサ 44 によって計測され、その計測結果が DSP 28 に与えられる。

所望の信号を光磁気ディスク 100 に記録するとき、ECC エンコーダ 18 は、入力信号に誤り訂正符号（ECC: Error Correcting Code）を付加し、誤り訂正符号が付加された信号をエンコード信号にする。磁気ヘッド 14 は、ECC エンコーダ 18 から与えられるエンコード信号に応じた磁界を発生する。

ここで誤り訂正符号は、所定量の信号毎に付加される符号であり、誤り訂正符号が付加された所定量の信号は ECC ブロックと呼ばれる。ECC ブロックは複数のラインと呼ばれる信号の集合から構成される。後述する ECC デコーダ 22 は、ブロック内のデジタル信号に誤りが含まれているときに、誤った信号（以下、「誤り信号」と呼ぶ）を誤り訂正符号に基づいて自動的に訂正することができる。ただし、訂正できる誤り信号の量には一定の限界がある。

光磁気ディスク 100 に記録された信号を再生するときには、レーザドライブ 36 によってレーザダイオード 12 b のパワーが制御され、レーザダイオード 12 b は制御に応じたレーザ光を出力する。出力されたレーザ光は光学レンズ 12 a を介して光磁気ディスク 100 の表面に照射される。光磁気ディスク 100 の表面からの反射光は、同じ光学レンズ 12 a を通過して光検出器 12 c に入射される。光検出器 12 c は、入射光に応じた信号（RF 信号）をイコライザ 16 に

与える。イコライザ16はRF信号の周波数特性を補償し、PRML (Partial Response Maximum Likelihood) 回路20に与える。PRML回路20は、RF信号に基づいてデジタル信号を生成し、生成したデジタル信号をECCデコーダ22に与える。ECCデコーダ22はPRML回路20から受け取ったデジタル信号に含まれる誤り信号を1ECCブロック毎に誤り訂正する。また、ECCデコーダ22はECCブロックの1ライン中のどれだけの誤り信号を訂正したか、つまり1ライン中にどれだけの誤り信号が含まれていたかを示す情報(以下、「訂正量情報」と呼ぶ)を符号誤り率算出回路24に与える。符号誤り率算出回路24は、ECCデコーダ22から与えられた訂正量情報に基づいて符号誤り率を算出し、DSP28に与える。

光磁気ディスク100はスピンドル(図示せず)の上に搭載され、スピンドルはシャフト42を介してスピンドルモータ40に連結されている。DSP28は制御信号をスピンドルサーボ機構38に与え、スピンドルサーボ機構38は受け取った制御信号に基づいてスピンドルモータ40を回転させる。これに伴いシャフト42が回転し、スピンドル、つまり光磁気ディスク100が回転する。また、スピンドルモータ40はスピンドルの回転速度に関連するFG信号を発生し、このFG信号をDSP28に与える。このFG信号をDSP28がモニタすることにより、シャフト42に連結されたスピンドル、つまり光磁気ディスク100の回転速度が適切に制御される。この制御によって、光磁気ディスク100は、信号の記録時にはZCLV (Zone Constant Linear Velocity) 方式で回転され、再生時にはZCAV (Zone Constant Angular Velocity) 方式で回転される。ZCLV方式の線速度はほぼ一定の20Mbpsであり、ZCAV方式の線速度は最小で20Mbpsであり最大で30Mbpsである。なお、ZCLV方式はCLV方式の下位概念であり、ZCAV方式はCAV方式の下位概念である。

図2に示すように、光磁気ディスク100は、記録面に形成されたトラックを径方向に区切った12個のゾーンと呼ばれる領域からなっている。各ゾーンにはテストライトおよびテストリードを行うためのテストエリアが設けられている。ZCAV方式で光磁気ディスク100を回転させる場合、レーザ光を照射するゾーンが異なると光ピックアップ12のトラックに対する線速度も異なってくる。

最も外周側に位置するゾーン1の線速度が最も大きく、最も内側に位置するゾーン12の線速度が最も小さい。したがって、ZCAV方式で光磁気ディスク100を回転させる再生の場合、適切な最適再生レーザパワー値がゾーン（線速度）毎に異なっている。つまり、情報を再生するトラックが含まれるゾーンが変わる度に、再生レーザパワー値（最適再生レーザパワー値）を変更しなければならない。

従来のディスク装置のように、最適再生レーザパワー値を変更する必要がある毎にテストライトおよびテストリードを行うのでは、最適再生レーザパワー値の決定に、引いては再生の処理に時間がかかってしまう。また、従来のディスク装置のようにテストライトをZCLV方式で実行し、テストリードをZCAV方式で実行していたのでは、テストライトとテストリードとで光磁気ディスク100の回転方式を変更しなければならないので、さらに時間がかかってしまう。

そこで、この実施例のディスク装置10では、テストライトとテストリードとをともにZCLV方式（ZCLV方式での線速度（20Mbps）とZCAV方式における最内周の線速度とは同じである）で光磁気ディスク100を回転させて行ってZCLV方式での最適再生レーザパワー値である基準再生レーザパワー値を求める。そして、基準再生レーザパワー値に基づく計算によってZCAV方式における最適再生レーザパワー値を決定する。以降において最適再生レーザパワー値の変更が必要になったとき、つまり再生するトラックの属するゾーンが変わり、線速度が変更になったとき等には、再びテストライトおよびテストリードを行うのではなく、先に求めた基準再生レーザパワー値に基づく計算によって最適再生レーザパワー値を求める。

なお、テストライトは記録レートが高いと磁界変調方式の光磁気方式において磁気ヘッドを駆動する消費電力が増えるため、ZCAV方式における最内周の線速度である20Mbpsで行うのがよい。この実施例では、ディスク膜のばらつきを考慮して中周あたりのゾーン7でZCLV方式でのテストライトおよびテストリードを20Mbpsで行っている。

上述のように、ZCAV方式（またはCAV方式）では、レーザ光の照射先の線速度によって最適再生レーザパワー値が異なる。つまり、線速度が速くなれば

最適再生レーザパワー値は増加し、線速度が遅くなれば最適再生レーザパワー値は減少する。このため、基準再生レーザパワー値に基づいて最適再生レーザパワー値を求めるにあたって、図3に示すような正比例特性を持つ線速度係数を考える。

図3によれば、最小線速度である20Mbps（ゾーン12）に対応する線速度係数は「1」であり、最大線速度である30Mbps（ゾーン1）に対応する線速度係数は「 α 」である。すると、線速度「 V_x 」に対応する線速度係数「 α_x 」は、式（1）によって求められる。線速度「 V_x 」における最適再生レーザパワー値「 P_{vx} 」は、式（2）によって求められる。

$$\alpha_x = \{(V_x - 20) / (30 - 20)\} \times (\alpha - 1) + 1 \quad \dots (1)$$

$$P_{vx} = \alpha_x \times P_t \quad \dots (2)$$

以下、図4から図6を用いて、この実施例におけるディスク装置10の動きをDSP28の動作として説明する。ディスク装置10のDSP28は、ホストのシステムコントローラ50（図1参照）からコマンドを受け取るとステップS1においてコマンドを受信したと判断する。ここで、ホストとは、ディスク装置10がパーソナルコンピュータ（PC）（図示せず）のディスクドライブであればPCのCPUであり、ディスク装置10がデジタルカメラ（図示せず）のディスクドライブであればデジタルカメラのCPUである。ステップS1でコマンドを受信したと判断すると、ステップS3の「コマンド処理」ルーチンで、受信したコマンドに応じた、再生などの処理を行う。「コマンド処理」を終えると、ステップS1に戻る。

ステップS1でコマンド受信でないと判断した場合には、ステップS5において、所定の時間が経過したかどうかを判断する。所定の時間とは、後述するステップS11での基準再生レーザパワー値「 P_t 」の更新を終えてからの時間のことである。ステップS5で、先に行った基準再生レーザパワー値「 P_t 」の更新から所定の時間が経過していると判断すると、ステップS7において光磁気ディスク100をZCLV方式で回転させ、ステップS9において、現在トレースしているトラックの属するゾーンに含まれているテストエリアでテストライトを行い、そしてステップS11でテストリードを行ってZCLV方式での最適再生レーザ

パワー値を決定する。テストライトおよびテストリードが同じZCLV方式で実行されるので、光磁気ディスク100の回転方式を変更する必要がなく、テストライトおよびテストリードにかかる時間を短縮できる。ステップS13においてこの最適再生レーザパワー値をもって基準再生レーザパワー値「 P_t 」を更新する。そしてステップS1に戻る。

ステップS3の「コマンド処理」は、図5のフロー図に示す手順で実行される。なお、図5にはホストのシステムコントローラ50から再生コマンドが与えられた場合の処理のみを説明している。ホストのシステムコントローラ50から再生のコマンドが与えられると、DSP28は図5のステップS31において、再生の処理であると判断し、ステップS33で目的のアドレスにアクセスする。ステップS35では、RFローパスフィルタのカットオフ周波数やMO信号ヘッダ位相合わせタイミングなどの各パラメータの設定を行う。そして、ステップS37では、図4のステップS13において更新した基準再生レーザパワー値「 P_t 」に基づいてZCAV方式での最適再生レーザパワー値の設定を行い、設定された最適再生レーザパワー値でステップS39において再生コマンドに応じた再生を行う。再生が完了すると上階層のルーチンに復帰する。ステップS31において再生でないと判断すると、ステップS41においてコマンドに応じたその他の処理を実行し、ステップS31に戻る。

ステップS37の「再生レーザパワーの設定」処理は、図6のフロー図に示す手順で実行される。まず、ステップS51において、現在再生しようとしているトラックが属しているゾーンを特定し、当該トラックに最適な線速度「 V_x 」を特定する。そして、ステップS53において、数1に線速度「 V_x 」を代入して線速度係数「 α_x 」を算出する。そして、ステップS55では、数2に線速度係数「 α_x 」および基準再生レーザパワー値「 P_t 」を代入して当該線速度における最適再生レーザパワー値「 P_{vx} 」を算出し、ステップS57において最適再生レーザパワー値「 P_{vx} 」をレーザドライブ36（図1参照）に設定する。設定が完了すると、上階層のルーチンに復帰する。

以上説明したように、この実施例のディスク装置10では、一度テストライトおよびテストリードに基づいて最適再生レーザパワー値「 P_{vx} 」（基準再生レーザ

パワー値「 P_t 」を求めると、以後は基準再生レーザパワー値「 P_t 」と線速度係数「 α_x 」との演算によって線速度「 V_x 」に応じた最適再生レーザパワー値「 P_{vx} 」を求める。したがって、最適再生レーザパワー値の変更が必要になる度にテストライトおよびテストリードを行うのではなく、演算によって最適再生レーザパワー値を算出するので最適再生レーザパワー値の決定にかかる時間が短縮されて再生性能を向上することができる。

上述の実施例では、線速度によって最適再生レーザパワー値を変更する方式をとった。次に説明する実施例のディスク装置 10 では、線速度に光磁気ディスク 100 の周辺温度をも加味して最適再生レーザパワー値を決定する。

この実施例のディスク装置 10 の構成は図 1 の構成と同じであるため説明を省略する。この実施例のディスク装置 10 では、まず、線速度 20 Mbps（ゾーン 12（最小線速度））における、温度（光磁気ディスク 100 の周辺温度）と再生レーザパワー値の関係式（直線の式）をテーブルとして用意している。このテーブルを「温度対再生パワーテーブル」と呼ぶ。温度に基づいてこの「温度対再生パワーテーブル」を参照することによって求まる再生レーザパワー値を「基準再生レーザパワー値」と呼ぶ。なお、温度と基準再生パワー値とは比例関係（傾き一定の直線的な関係）にある。

はじめに、温度センサ 44 から光磁気ディスク 100 の周辺温度（たとえば 25 度）を取得するとともに、ゾーン 7 のテストエリアに対してテストライトおよびテストリードを ZCLV 方式で行って、25 度におけるゾーン 7 の線速度での最適再生レーザパワー値を求める。ZCLV 方式でテストライトおよびテストリードを行っているので、この最適再生レーザパワー値は、25 度における ZCAV 方式で再生した場合のゾーン 12 の線速度（20 Mbps）での基準再生レーザパワー値「 $P_r(Z12, T25)$ 」でもある。そして、求まった温度と最適再生レーザパワー値を基に、傾きをそのままに直線を平行移動させて「温度対再生パワーテーブル」を修正する。この「温度対再生パワーテーブル」は、大きな温度変化があったときに、テストライトおよびテストリードを行って上述したように修正される。逆に言えば、大きな温度変化がない間は、テストライトおよびテストリードによらず、周辺温度に基づいて「温度対再生パワーテーブル」を参照すること

によって基準再生レーザパワー値を決定する。

ゾーン 3 の線速度における温度 25 度での最適再生レーザパワー値「 $P_r(Z3, T25)$ 」を求めたいとする。まず、「温度対再生パワーテーブル」を温度 25 度で参照して、温度 25 度におけるゾーン 1 2 の線速度 (20 Mbps) での基準再生レーザパワー値「 $P_r(Z12, T25)$ 」を求める。

次に、ゾーン 1 (30 Mbps) における温度 25 度での線速度係数を求める。上述の通り、最適再生レーザパワー値は線速度に対して正比例特性を有するが、温度に対しては逆比例特性を有する。つまり、温度が高いと最適再生レーザパワー値は減少し、温度が低いと最適再生レーザパワー値は増加する。このため、この実施例では、最適再生レーザパワー値を求めるにあたって、まず温度を考慮して線速度係数を修正し、修正された線速度係数を基準再生レーザパワー値に乗算する。

線速度係数 (30 Mbps における再生レーザパワー係数) は、温度に対して図 7 (A) に示すような逆比例特性を有する。直線の傾きを「 a 」として、基準温度「 T_{ref} 」 (たとえば室温である 20 度) における線速度係数を「 β_{ref} 」とすると、ゾーン 1 における温度「 T_c 」 (たとえば 25 度) における線速度係数「 β_c 」は式 (3) によって求められる。なお、傾き「 a 」は線速度に依存し、図 7 (A) の例では線速度 = 30 Mbps を想定している。

$$\beta_c = \beta_{ref} - a \times (T_c - T_{ref}) = \beta_{ref} - a \times (25 - T_{ref}) \quad \dots (3)$$

こうしてゾーン 1 における温度 25 での線速度係数「 β_c 」が求められるが、最終的に求めるのはゾーン 3 における温度 25 での最適再生レーザパワー値である。このため、図 7 (B) に示すグラフを参照して、図 1 実施例と同じ要領で最適再生レーザパワー値を求める。具体的には、ゾーン 3 の線速度「 V_x 」に対応する線速度係数「 β_{vxc} 」を式 (4) に従って求め、最適再生レーザパワー値を式 (5) に従って求める。

$$\beta_{vxc} = \{(V_x - 20) / (30 - 20)\} \times (\beta_c - 1) + 1 \quad \dots (4)$$

$$P_r(Z3, T25) = \beta_{vxc} \times P_r(Z12, T25) \quad \dots (5)$$

このようにして最適再生レーザパワー値を求めると、次に最適再生レーザパワー値を求めるときには、テストライトおよびテストリードを行って基準再生レー

ザパワー値を求めるのではなく、温度を元に「温度対再生パワーテーブル」を参照することによって基準再生レーザパワー値を求める。

以下、図8から図10を用いて、この実施例におけるディスク装置10の動きをDSP28の動作として説明する。ディスク装置10のDSP28は、ホストのシステムコントローラ50（図1参照）からコマンドを受け取るとステップS71においてコマンドを受信したと判断する。そして、ステップS73の「コマンド処理」ルーチンで、受信したコマンドに応じた再生などの処理を行う。

ステップS71でコマンド受信でないと判断した場合には、ステップS75において所定の時間が経過したかどうかを判断する。所定の時間とは、後述するステップS87での「温度対再生パワーテーブル」の更新を終えてからの時間のことである。ステップS75で、先に行った「温度対再生パワーテーブル」の更新から所定の時間が経過していると判断すると、ステップS77において温度センサ44から光磁気ディスク100の周辺温度を取得する。そして、ステップS79において、前回取得した温度からたとえば3度以上の温度変化があるかどうかを判断する。初めて周辺温度を取得した場合にもステップS79ではYESと判断する。

3度以上の温度変化があったときには、ステップS81においてZCLV方式で光磁気ディスク100を回転させる。そして、ステップS83において、ゾーン7のテストエリアにテストライトを行い、ステップS85において、テストリードを行ってZCLV方式での最適再生レーザパワー値を決定する。テストライトおよびテストリードは同じZCLV方式で行われるので、光磁気ディスク100の回転方式を変更する必要がないので、テストライトおよびテストリードにかかる時間が短縮できる。ステップS87では、決定された最適再生レーザパワー値とステップS79において取得した温度値とに基づいて、上述したように直線式の傾きをそのままに直線を平行移動させて「温度対再生パワーテーブル」を更新する。そして、ステップS71に戻る。

ステップS73の「コマンド処理」は、図9のフロー図に示す手順で実行される。なお、図9にはホストのシステムコントローラ50から再生コマンドが与えられた場合の処理のみを説明している。ホストのシステムコントローラ50から

再生のコマンドが与えられると、DSP 28は図9のステップS 1 0 1において、再生の処理であると判断し、ステップS 1 0 3で目的のアドレスにアクセスする。ステップS 1 0 5では、RFローパスフィルタのカットオフ周波数やMO信号ヘッダ位相合わせタイミングなどの各パラメータの設定を行う。

そして、ステップS 1 0 7では、図8のステップS 8 7において更新した「温度対再生パワーテーブル」に基づいてZCAV方式での最適再生レーザパワー値の設定を行い、設定された最適再生レーザパワー値でステップS 1 0 9において再生コマンドに応じた再生を行う。

ステップS 1 0 7の「再生レーザパワーの設定」処理は、図10のフロー図に示す手順で実行される。まず、ステップS 1 3 1において、温度センサ44から光磁気ディスク100の周辺温度を取得する。このとき得られた周辺温度をたとえば25度とする。ステップS 1 3 3では、ステップS 1 3 1において取得した光磁気ディスク100の周辺温度、25度に基づいて「温度対再生パワーテーブル」を参照して、25度におけるゾーン12の線速度での基準再生レーザパワー値「Pr(Z12, T25)」を特定する。

次に、ステップS 1 3 5において、数3に「Tc」=25（度）を代入して線速度係数（30Mbpsにおける再生レーザパワー係数）「βc」を算出する。

さらに、ステップS 1 3 7では、現在再生しようとしているトラックが属しているゾーンたとえばゾーン3に最適な線速度「Vx」を特定する。そして、ステップS 1 3 9において、数4に線速度「Vx」を代入して線速度係数「βvxc」を算出する。

そして、ステップS 1 4 1では、数5に基準再生レーザパワー値Pr(Z12, T25)および線速度係数「βvxc」を代入して当該温度および当該線速度における最適再生レーザパワー値Pr(Z3, T25)を算出し、ステップS 1 4 3において最適再生レーザパワー値Pr(Z3, T25)をレーザドライブ36（図1参照）に設定する。

以上に説明したように、この実施例のディスク装置10では、一度テストライトおよびテストリードを行って「温度対再生パワーテーブル」を更新すると、それ以降はテストライトおよびテストリードを行うことなく、光磁気ディスク100の周辺温度および線速度に応じた最適再生レーザパワー値を計算によって算出

する。したがって、最適再生レーザパワー値の決定にかかる時間が短縮され、再生性能を向上することができる。

なお、上述した実施例は形態を種々に変更することができる。たとえば、上述の例では基準再生レーザパワー値を、テストライトおよびテストリードの結果得られる最適再生レーザパワー値としたが、基準再生レーザパワー値を、テストリードで再生が可能な、つまり再生信号に含まれる誤り信号を誤り訂正符号で訂正が可能である下限のレーザパワー値に所定の値（たとえば、下限のレーザパワー値の2%）を加算したレーザパワー値、もしくは誤り訂正符号で訂正が可能である上限のレーザパワー値から所定の値（たとえば、上限のレーザパワー値の2%）を減算したレーザパワー値としてもよい。これらの場合には、テストリードでテストする再生レーザパワー値を下限方向から上限方向もしくは上限方向から下限方向の一方から変更して再生が可能となる地点を求めるだけでよい。したがって、テストライトおよびテストリードによって基準再生レーザパワー値を求める時間が短縮される。また、再生が可能となるレーザパワー値の下限は、光磁気ディスク毎の個体差が少ないので、下限のレーザパワー値に加算する所定の値を一つの光磁気ディスクについて適正に定めれば、不特定の光磁気ディスクに対してもより適切な最適再生レーザパワー値となり得る。

また、線速度係数を基準再生レーザパワー値に乗算することによって最適再生レーザパワー値を求めたが、これと同じ手段によって最適記録レーザパワー値を求めるようにしてもよい。つまり、線速度係数を基準記録レーザパワー値に乗算することによって最適記録レーザパワー値を算出するようにしてもよい。

この発明が詳細に説明され図示されたが、それは単なる図解および一例として用いたものであり、限定であると解されるべきではないことは明らかであり、この発明の精神および範囲は添付されたクレームの文言によってのみ限定される。

請求の範囲

1. CAV方式で回転するディスク記録媒体にレーザ光を照射して情報再生を行うディスク装置であって、次のものを備える：

前記ディスク記録媒体にZCAV方式の所定のゾーンにおける線速度でテストライトおよびテストリードを施して基準再生レーザパワー値を決定する決定手段；

前記情報再生を行うとき前記レーザ光の照射先の線速度を特定する特定手段れおよび

前記基準再生レーザパワー値と前記特定手段によって特定された線速度とに基づいて最適再生レーザパワー値を算出する算出手段。

2. クレーム1に従属するディスク装置であって、前記算出手段は線速度に比例する比例係数を前記基準再生レーザパワー値に乗算して前記最適再生レーザパワー値を求める。

3. クレーム2に従属するディスク装置であって、
前記ディスク記録媒体の周辺温度を取得する取得手段；および
前記周辺温度に基づいて前記比例係数を修正する修正手段をさらに備え、
前記算出手段は前記修正手段によって修正された比例係数を前記基準再生レーザパワー値に乗算する。

4. クレーム1ないし3のいずれかに従属するディスク装置であって、前記基準再生レーザパワー値は、再生が可能である下限の再生レーザパワー値に下限の再生レーザパワー値の所定割合を加算したものである。

5. クレーム1ないし3のいずれかに従属するディスク装置であって、前記基準再生レーザパワー値は、再生が可能である上限の再生レーザパワー値から上限の再生レーザパワー値の所定割合を減算したものである。

6. クレーム1に従属するディスク装置であって、前記所定ゾーンにおける線速度はZCAV方式における最内周の線速度である。

7. クレーム1に従属するディスク装置であって、前記所定ゾーンにおける線速度はZCAV方式における最外周の線速度である。

図 1

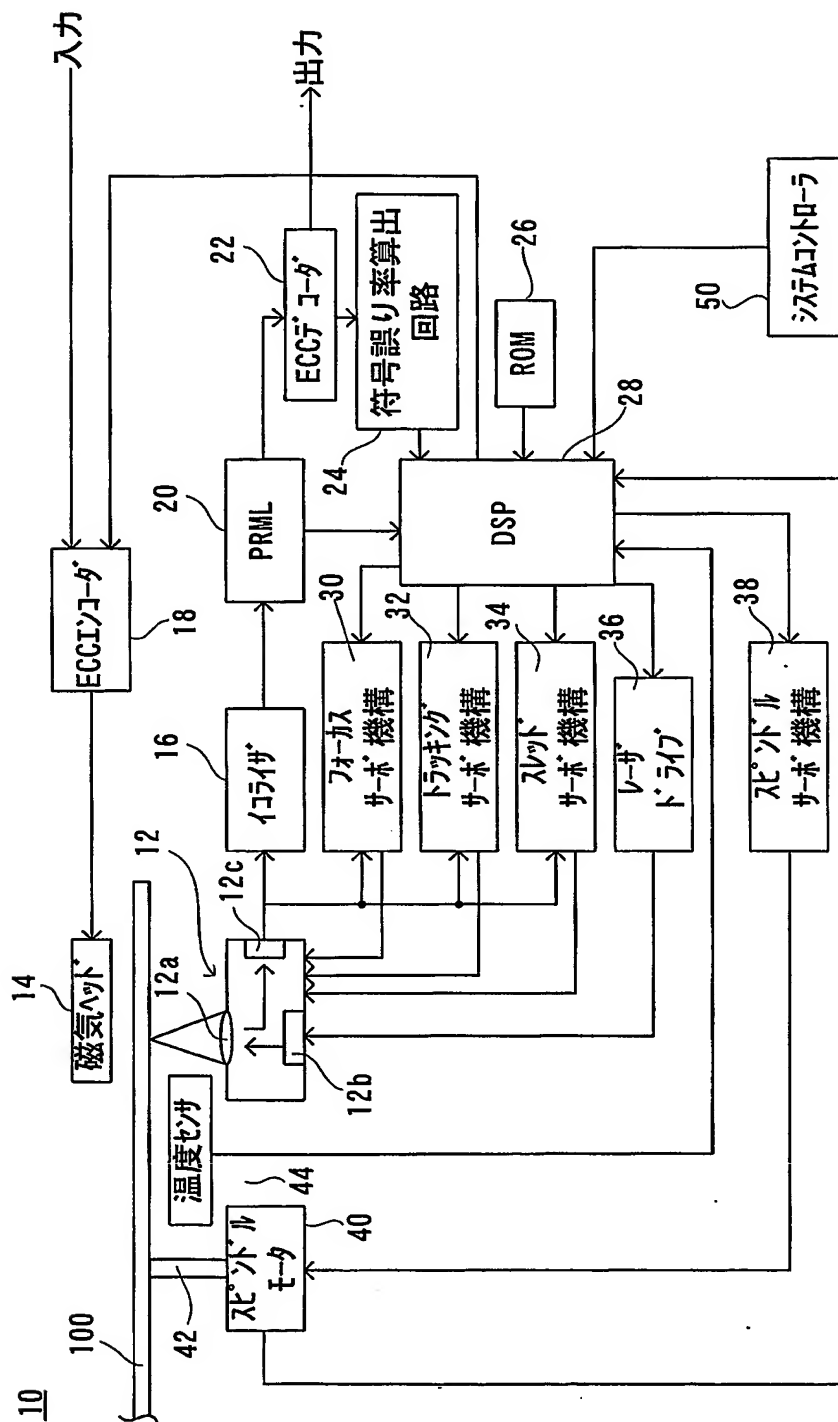


図 2

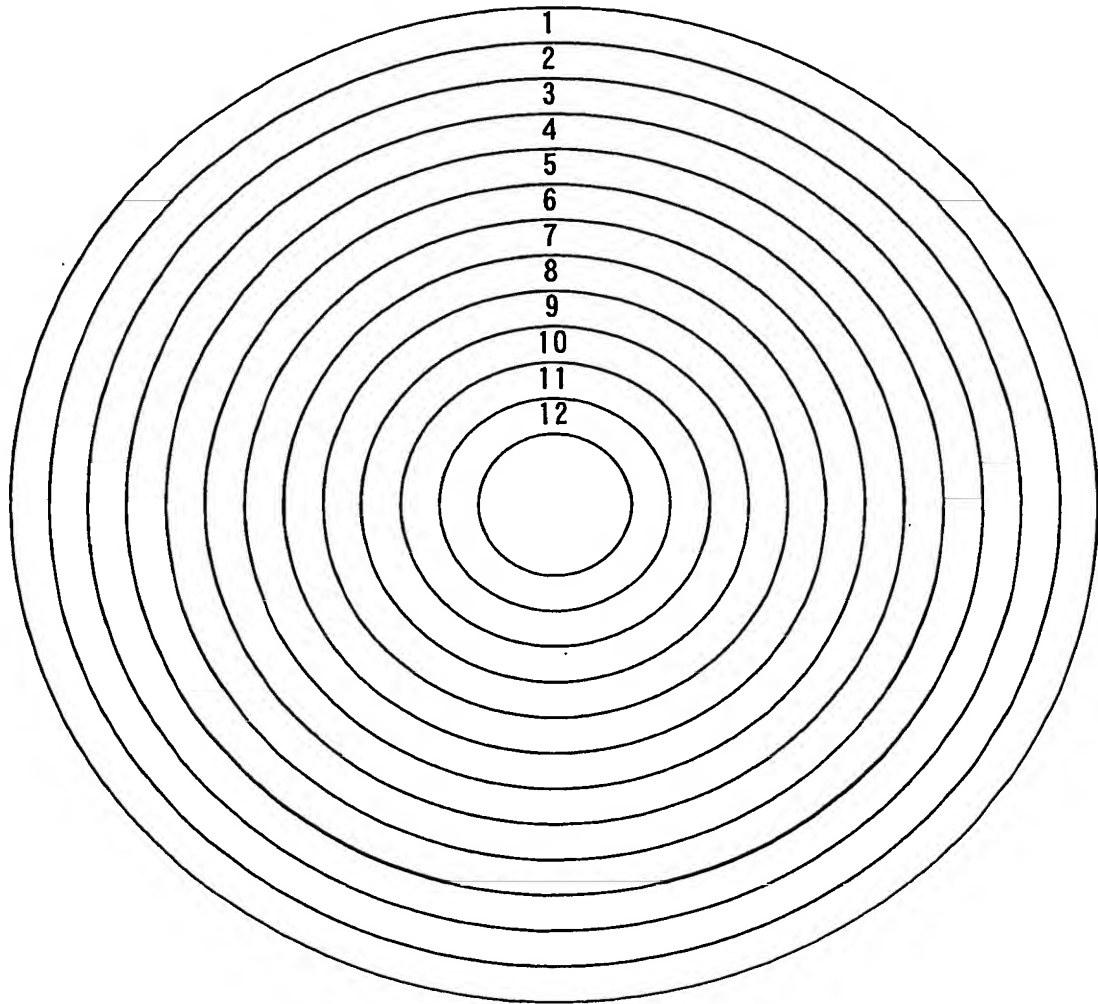


図 3

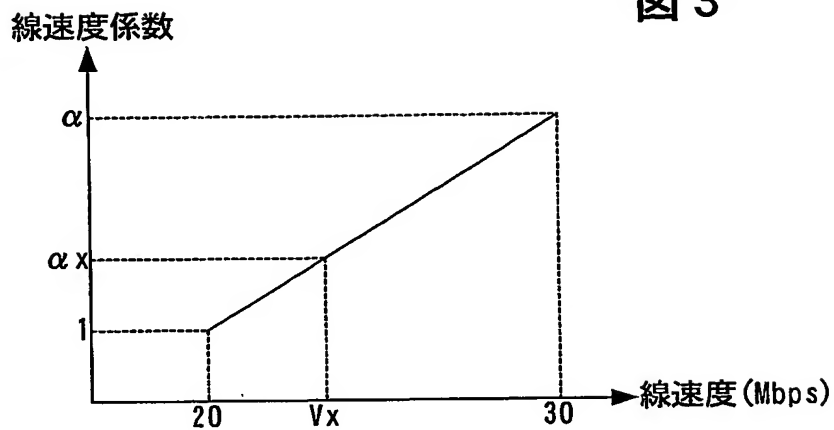


図 4

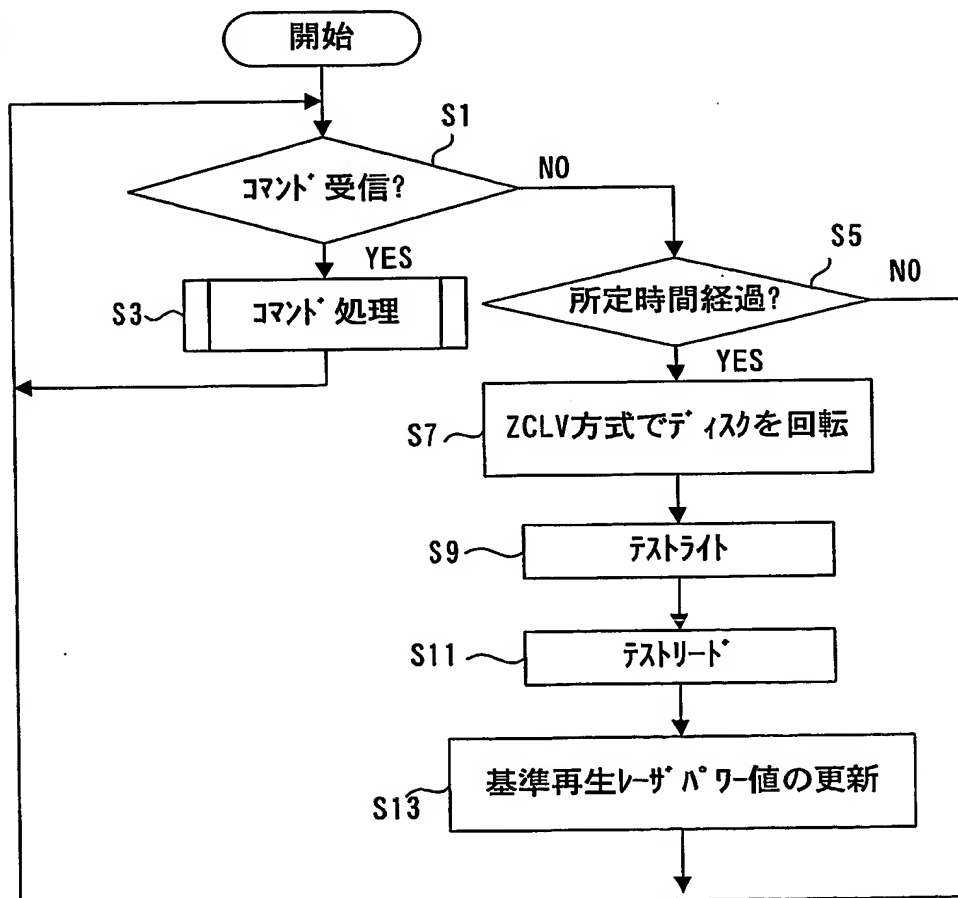


図 5

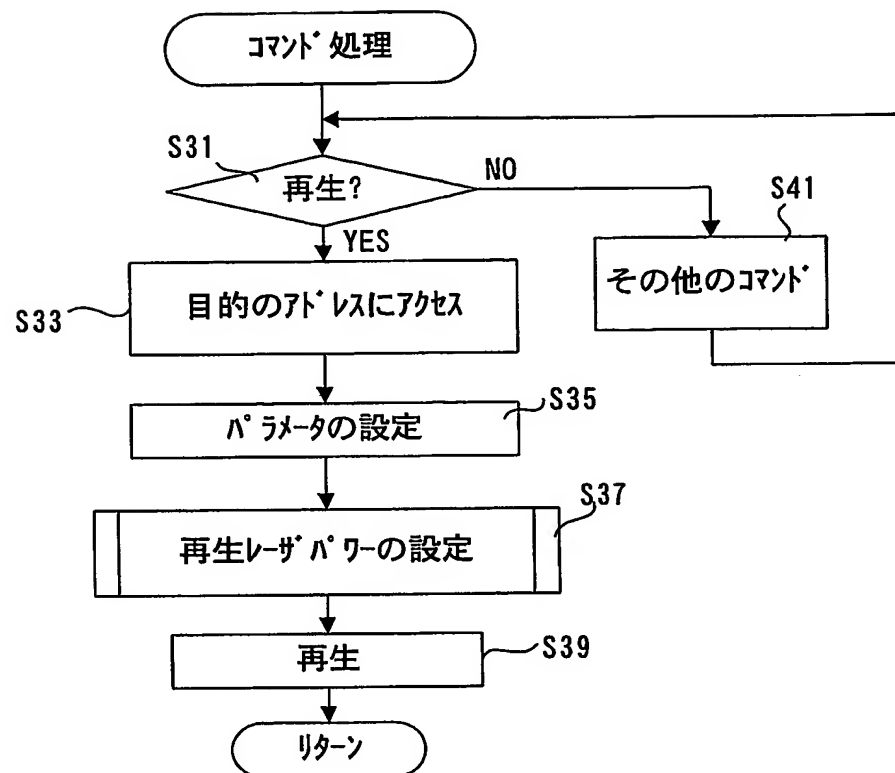


図 6

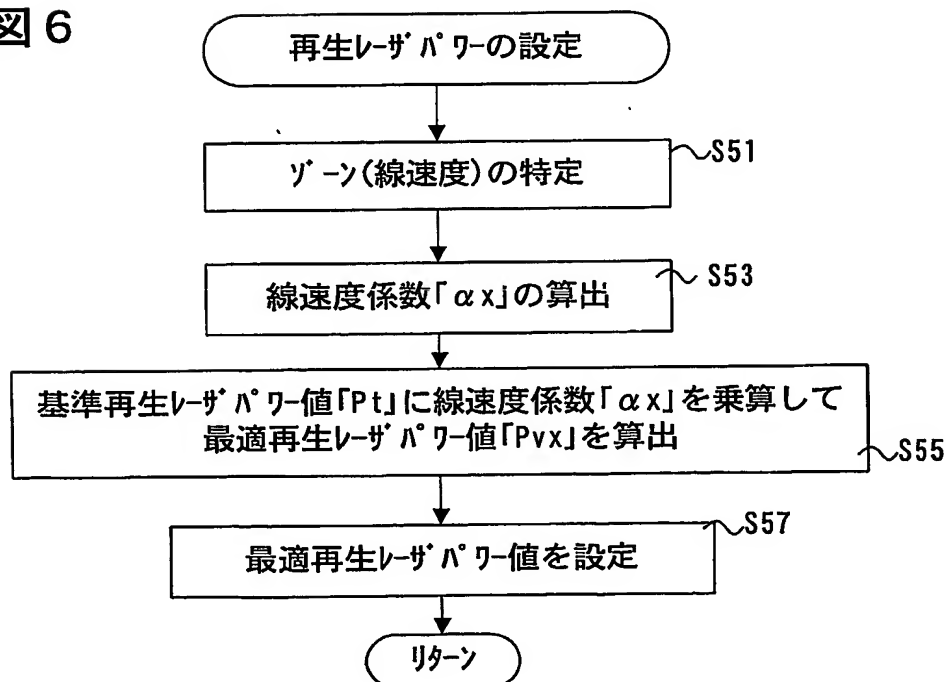


図 7

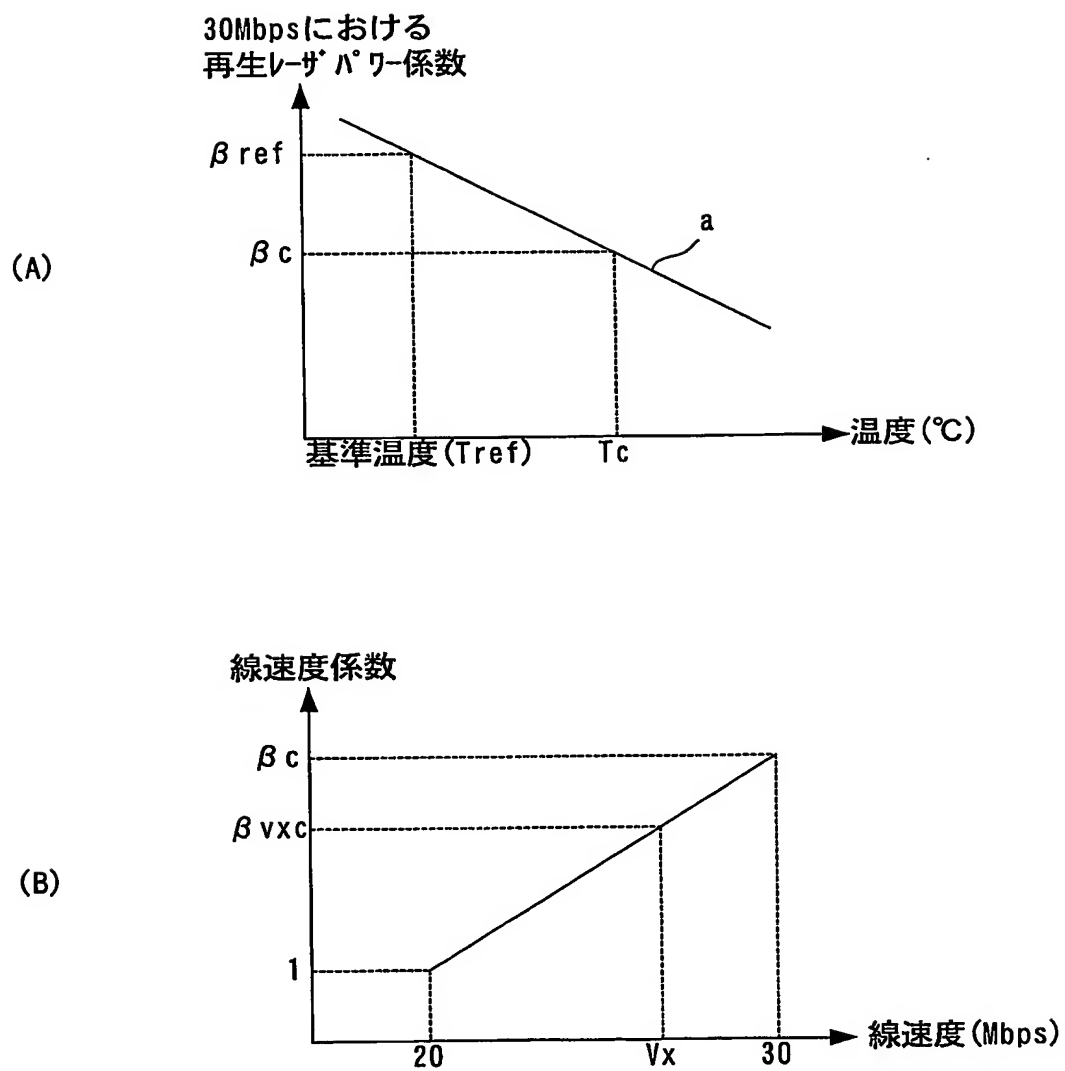


図 8

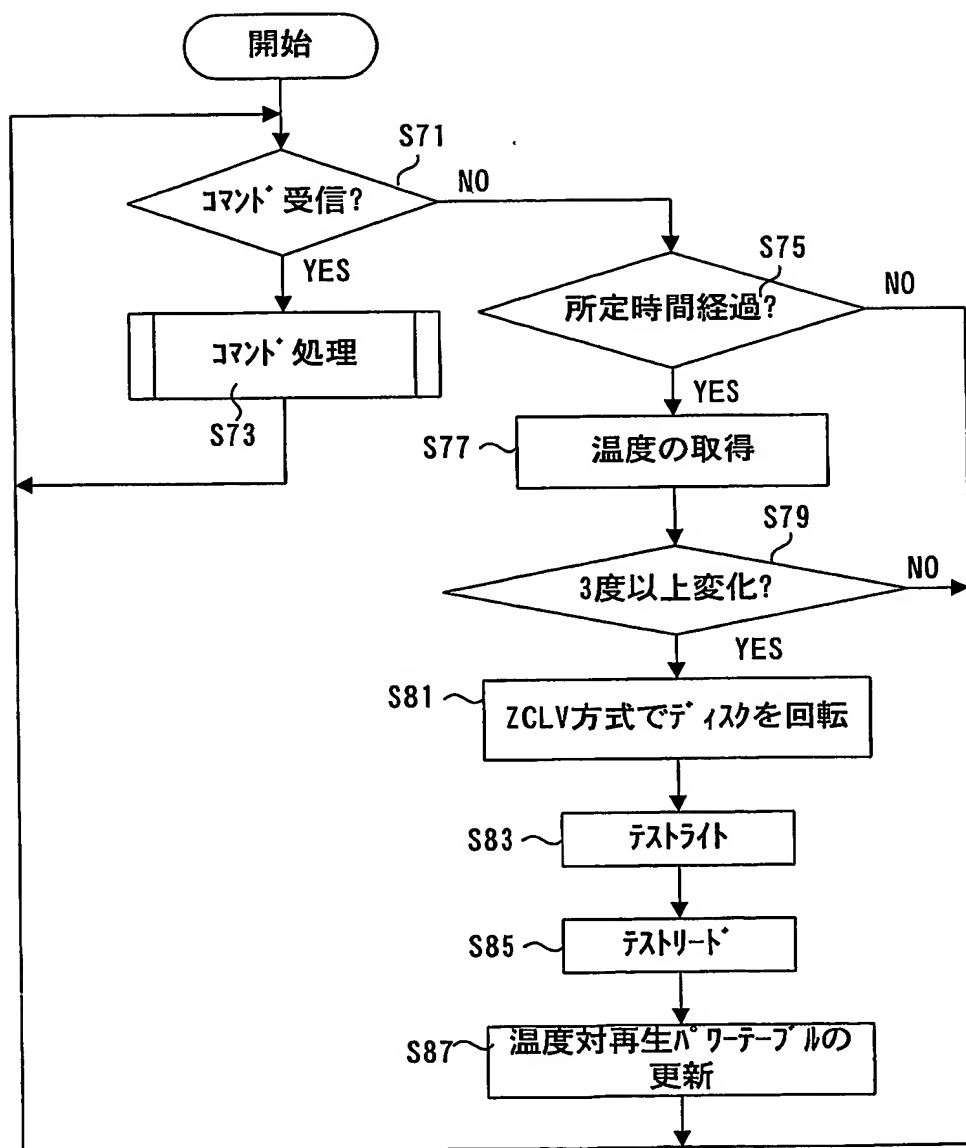


図 9

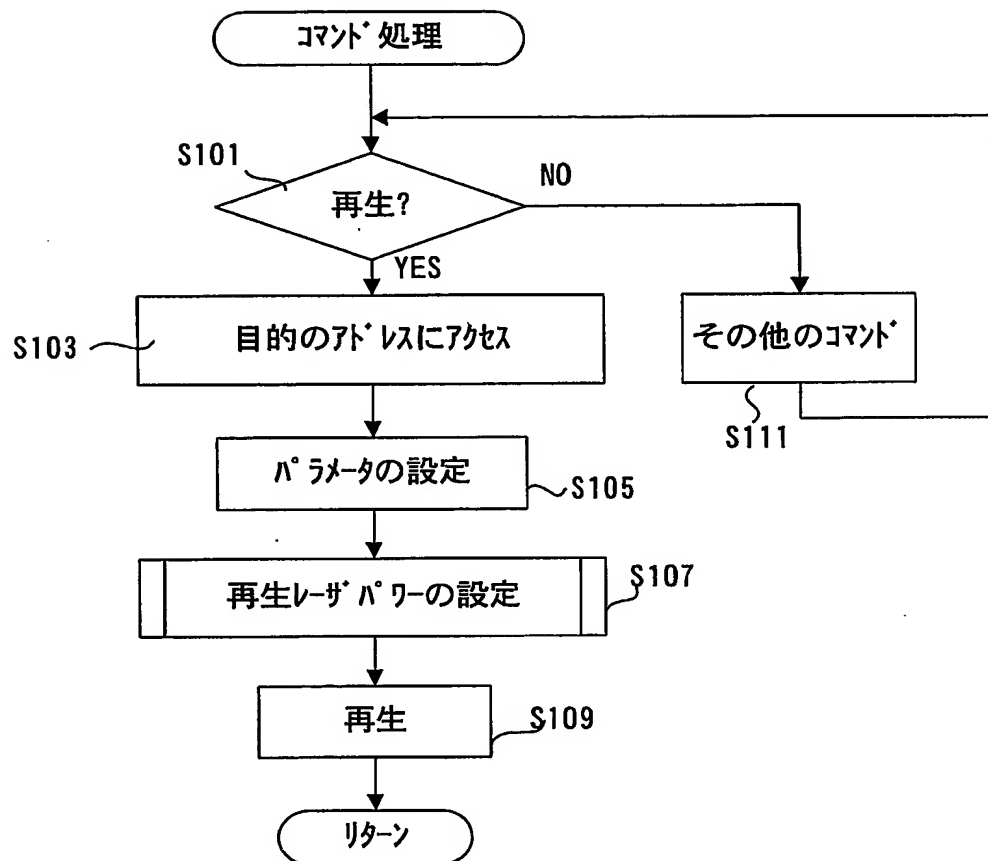
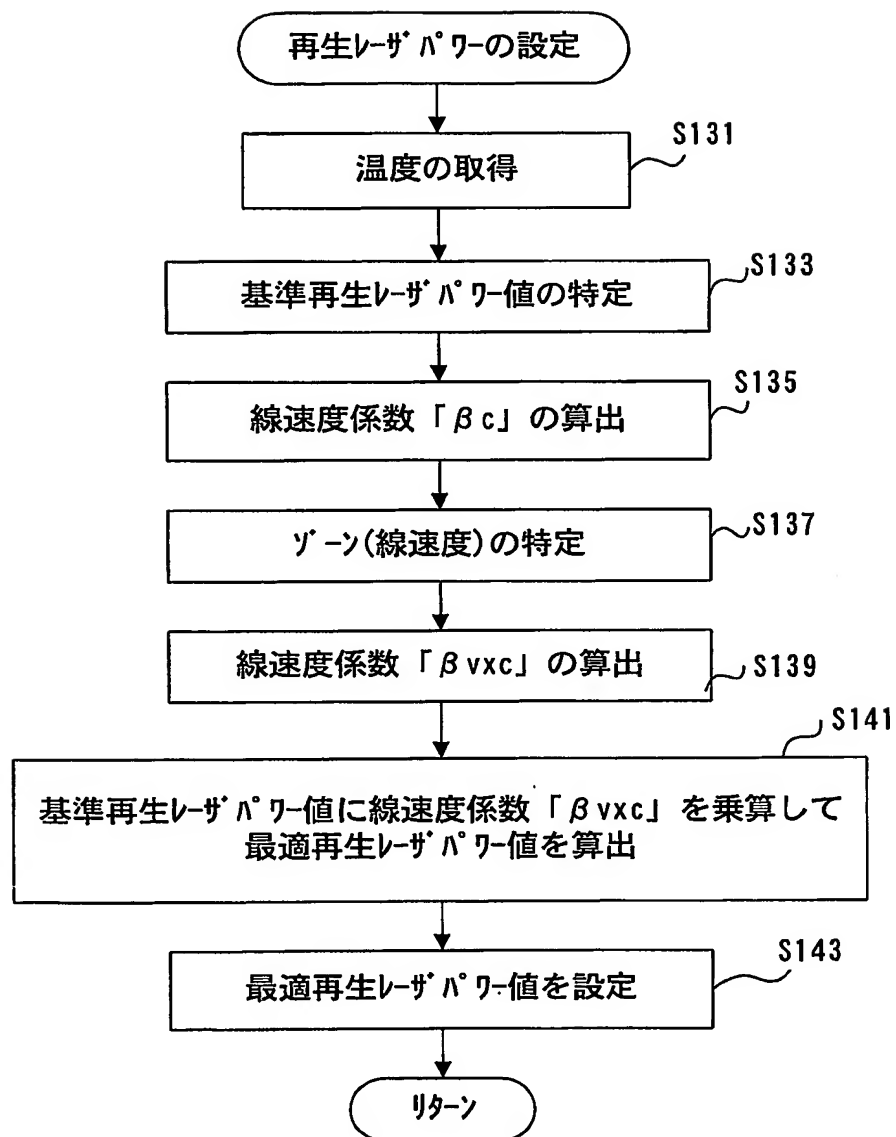


図 10



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/JP03/00383

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl.⁷ G11B7/005, 7/125, 11/105

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl.⁷ G11B7/00-7/013, 7/12-7/22, 7/30

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 11-066726 A (Toshiba Corp.), 09 March, 1999 (09.03.99), Full text (Family: none)	1-7
Y	JP 11-126340 A (Nikon Corp.), 11 May, 1999 (11.05.99), Par. Nos. [0039], [0040], [0042] (Family: none)	1-7
Y	JP 8-063750 A (Hitachi Maxell, Ltd.), 08 March, 1996 (08.03.96), Full text (Family: none)	1, 2, 4-7

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 08 April, 2003 (08.04.03)	Date of mailing of the international search report 30 April, 2003 (30.04.03)
--	---

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/JP03/00383

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 11-120566 A (Nikon Corp.), 30 April, 1999 (30.04.99), Par. Nos. [0040], [0056] (Family: none)	1, 2, 4-7

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G11B7/005、7/125、11/105

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G11B7/00-7/013、7/12-7/22、7/30

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2003年
 日本国実用新案登録公報 1996-2003年
 日本国登録実用新案公報 1994-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 11-066726 A (株式会社東芝) 1999. 03. 09, 全文 (ファミリーなし)	1-7
Y	JP 11-126340 A (株式会社ニコン) 1999. 05. 11, 段落0039, 0040, 0042 (ファミリーなし)	1-7
Y	JP 8-063750 A (日立マクセル株式会社) 1996. 03. 08, 全文 (ファミリーなし)	1, 2, 4-7

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

08. 04. 03

国際調査報告の発送日

30.04.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

齊藤 健一

5D

3046

電話番号 03-3581-1101 内線 3550

C (続き) . 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 11-120566 A (株式会社ニコン) 1999. 04. 30, 段落0040, 0056 (ファミリーなし)	1, 2, 4-7